

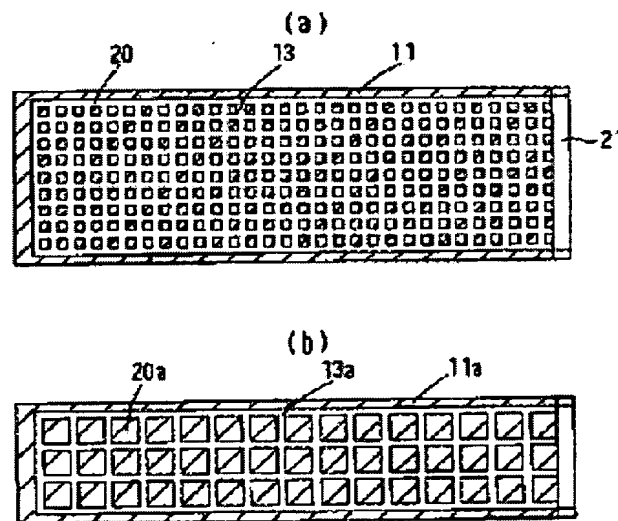
**EXHAUST EMISSION PURIFYING DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE**

**Patent number:** JP2002129947  
**Publication date:** 2002-05-09  
**Inventor:** ARAKAWA MIYAO  
**Applicant:** DENSO CORP  
**Classification:**  
- **international:** *F01N3/08; F01N3/08; (IPC1-7): F01N3/08*  
- **europaean:**  
**Application number:** JP20000319312 20001019  
**Priority number(s):** JP20000319312 20001019

Report a data error here

**Abstract of JP2002129947**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an exhaust emission purifying device for internal combustion engine, using a plasma generation device 10 capable of effectively purifying exhaust gas without enlargement of the device. **SOLUTION:** Faces of discharging electrodes 13 opposing each other with a flow passage 12 where exhaust gas flows in between are formed like a grid by providing discharging electrodes 13 embedded in an insulation board 11 with a plurality of space parts 20. An arrangement is made such that a substantial electrode area in the opposing faces of the opposing discharging electrodes is made smaller than the area determined by the outer periphery of the discharging electrodes 13 held between the opposing discharging electrodes 13 by providing the discharging electrodes 13 with a plurality of space parts 20. The connecting terminal part 21 formed at the end part of the discharging electrodes 13 is connected to a high tension power generation 14.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-129947

(P2002-129947A)

(43)公開日 平成14年 5 月 9 日(2002.5.9)

(51)Int.Cl.

識別記号

F I

テーマコード(参考)

F 0 1 N 3/08

F 0 1 N 3/08

C 3 G 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2000-319312(P2000-319312)

(22)出願日 平成12年10月19日(2000.10.19)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 荒川 宮男

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会  
社デンソー内

(74)代理人 100096998

弁理士 碓氷 裕彦 (外1名)

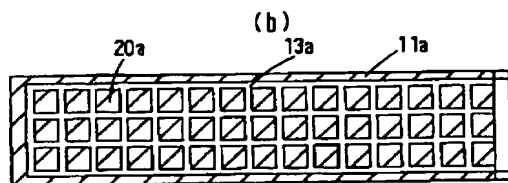
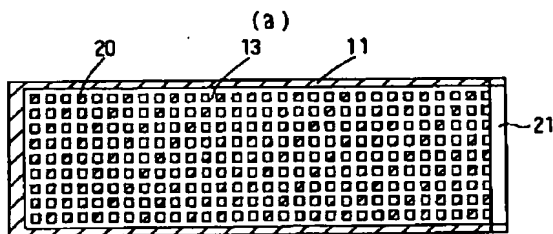
Fターム(参考) 3G091 AB03 AB05 AB14 BA00

(54)【発明の名称】 内燃機関の排気浄化装置

(57)【要約】

【課題】 装置を大型化することなく、効率よく排ガスを浄化できるプラズマ発生装置10を利用した内燃機関の排気浄化装置1を提供する。

【解決手段】 絶縁基板11内に埋め込まれた放電電極13に複数の隙間部20を備えることで、排ガスが流れる流路12を挟んで対向する放電電極13の面を格子状に形成している。このように、放電電極13に複数の隙間部20を備えることで、対向する放電電極13間で挟まれる放電電極13の外周枠で決まる面積よりも、対向する放電電極の対向面にある実質的な電極面積を小さく構成している。そして、放電電極13の端部に形成された接続端子部21は、高圧電源発生装置14に接続されている。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排ガスが流れる流路を挟んで複数の放電電極を対向させ、前記流路内で放電を発生させることで、排ガスを浄化する内燃機関の排気浄化装置において、

前記放電電極を隙間状の電極構造としたことを特徴とする内燃機関の排気浄化装置。

【請求項2】 前記放電電極を格子状に形成したことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

【請求項3】 前記放電電極を櫛状に形成したことを特徴とする請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関より排出される排ガス中の有害成分を浄化する内燃機関の排気浄化装置に関し、特にプラズマ発生装置を利用した内燃機関の排気浄化装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、放電エネルギーを利用して排ガスを浄化する新たな排ガス浄化技術が研究されている。この技術は、例えばUSP5746051号公報に示すように、放電式の排ガス浄化装置内に複数の平板電極を配置した積層構造の放電場を構成し、各放電電極間に交流電圧を印加することで排ガス中の有害成分であるHC、COを浄化処理する技術が提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、USP5746051号公報に開示されている内燃機関の排気浄化装置の放電電極構成では、単に複数の平板電極を積層構造に配置したのであって、構造的に静電容量が大きくなるという特性がある。また、放電電極に高周波の高圧交流電圧を印加してプラズマを発生させる本装置において、この高圧交流電圧の周波数を高くすると静電容量が大きい放電電極ほど、電気エネルギー損失が大きくなるという特性がある。

【0004】この状態を図6に示し、図6中(イ)は、放電電極に印加される高周波の高圧交流電圧を示す。また、図6中(ロ)は、この加えられた電圧により放電電極に流れる放電電流を示す。この電流波形(ロ)におけるうねりは、静電容量が原因によるものであり、うねりの中間ラインを境にマイナス、およびプラス側に電流が流れてプラズマの発生に係わる事の無い無駄な電流が消費され、エネルギー損失を発生させている。図6中(ハ)は、対向する放電電極間に放電が発生している状態を示す。

【0005】このような静電容量が大きい放電電極では低周波数の高圧交流電圧を加えることとなり、高周波数の高圧交流電圧を加える事ができる静電容量が小さい放電電極の場合と比較してプラズマの発生量が少なくなる。よって、同流量の排ガスの浄化を行うには放電電極

を大型化する必要が生じ、装置の大型化およびコスト高となって問題である。

【0006】本発明の目的は上記の点に鑑み、放電電極の静電容量を小さくして、装置を大型化することなく、効率よく排ガスを浄化できるプラズマ発生装置を利用した内燃機関の排気浄化装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するために、本発明の請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置によると、放電電極を隙間状の電極構造としたことを特徴とする。

【0008】放電電極を隙間状の電極構造とすることで、単なる平板の電極構造と比べて放電電極の静電容量を小さくすることができ、放電電極に高周波の高圧交流電圧を印加しても電気エネルギー損失は低く押さえられる。

【0009】よって、放電電極に高周波の高圧交流電圧を印加することができて、放電電極を大型化することなく、つまり、装置を大型化することなく、効率よく排ガスを浄化できるプラズマ発生装置を利用した内燃機関の排気浄化装置を提供できる。

【0010】本発明の請求項2に記載の内燃機関の排気浄化装置によると、請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置において、放電電極を格子状に形成したことを特徴とする。

【0011】このように、放電電極を格子状に形成することで、放電電極の静電容量を小さくすることができる。

【0012】また、格子状の放電電極により生成されるプラズマは、排ガス雰囲気中で格子状に発生して、排ガスとの接触分布を一様にさせる効果がある。

【0013】よって、発生するプラズマが高率よく排ガスと反応するので、放電電極を大型化することなく、効率よく排ガスを浄化できるプラズマ発生装置を利用した内燃機関の排気浄化装置を提供できる。

【0014】本発明の請求項3に記載の内燃機関の排気浄化装置によると、請求項1に記載の内燃機関の排気浄化装置において、放電電極を櫛状に形成したことを特徴とする。

【0015】このように、放電電極を櫛状に形成することで、放電電極の静電容量を小さくすることができる。

【0016】また、櫛状の放電電極により生成されるプラズマは、排ガス雰囲気中で櫛状に発生して、排ガスとの接触分布を一様にさせる効果がある。

【0017】よって、発生するプラズマが高率よく排ガスと反応するので、放電電極を大型化することなく、効率よく排ガスを浄化できるプラズマ発生装置を利用した内燃機関の排気浄化装置を提供できる。

## 【0018】

【発明の実施の形態】(第1実施形態)以下、本発明の

一実施形態を図1及至4に基づいて詳細に説明する。なお、図4に示すように排気浄化装置1は、内燃機関であるエンジン30の排気管31の途中に設けられている。この排気浄化装置1は、排ガス上流側からプラズマ発生装置12、触媒装置32の順に配設されている。この触媒装置32は、例えばHC、CO、NO<sub>x</sub>の3つの有害成分を同時に処理する3元触媒層やNO<sub>x</sub>を処理する選択還元触媒層等により構成される。

【0019】次に、プラズマ発生装置10の構成を図1に基づいて説明する。図1は、本発明の第1実施形態のプラズマ発生装置10の概略構成図である。このプラズマ発生装置10内には、複数の絶縁基板11が所定間隔で平行に配置され、各絶縁基板11間に排ガスが流れる扁平な流路12が形成されている。各絶縁基板11は、放電の生じやすい誘電性のある耐熱性絶縁体（例えばアルミナ等のセラミック、ガラス等）で形成されている。各絶縁基板11内には、それぞれ印刷導体又は導電板によって形成された複数の放電電極13が埋め込まれている。各放電電極13の一方は、高周波の高圧交流電圧を発生する高圧電源発生装置14に接続され、他方は、グランド側に接続されている。このように、排ガスが流れる流路12を挟んで各放電電極13を対向させて配置している。

【0020】次に、絶縁基板11の構成を図2に基づいて説明する。図2は、本発明の第1実施形態の絶縁基板11の詳細図である。図2(a)に示す絶縁基板11は、この絶縁基板11内に埋め込まれた放電電極13に複数の隙間部20を備えることで、排ガスが流れる流路12を挟んで対向する放電電極13の面を格子状に形成している。そして、放電電極13の端部に形成された接続端子部21は、例えば高圧電源発生装置14に接続されている。

【0021】このように、放電電極13に複数の隙間部20を備えることで、対向する放電電極13間で挟まれる放電電極13の外周枠で決まる面積よりも、対向する放電電極の対向面にある実質的な電極面積の方が小さくなるように構成している。

【0022】ここで、図2(b)に示す絶縁基板11aは、図2(a)に示す絶縁基板11に埋め込まれた放電電極13での格子ピッチに比して、複数の隙間部20aを大きく形成することで、この格子ピッチを大きく形成した放電電極13aを示している。このように、この格子ピッチを変えることで放電面積を調整して放電電極13、13aの静電容量を電気エネルギー損失の発生しない最適域に調整するとともに、発生させるプラズマ量の調整をも可能としている。そして、例えばプラズマ発生装置10内において、浄化すべき排ガスの量、および濃度等の分布にあわせて、最適な格子ピッチの放電電極13、13aが埋め込まれた絶縁基板11、11aを組合わせて配置させる構成としている。

【0023】つまり、図1に示す複数の絶縁基板11の全てを図2(a)に示す絶縁基板11で構成してもよいし、あるいは、図1に示す複数の絶縁基板11の全てを図2(b)に示す絶縁基板11aで構成してもよい。更には、図1に示す複数の絶縁基板11を、図2(a)に示す絶縁基板11と図2(b)に示す絶縁基板11aとを組合わせて構成してもよい。

【0024】図3は、この格子ピッチと静電容量との関係を示し、流路12を挟んで対向する放電電極13、13aの面において、全面を電極（格子無し）とした場合に比して、放電電極13、13aの対向面を格子状としそのピッチを小、そのピッチを大へと順に変化させて、放電電極13、13aの対向面にある実質的な電極面積を小さくすることで、放電電極13、13aの静電容量を小さくするように調整している。

【0025】また、格子状の放電電極13、13aにより生成されるプラズマは、排ガス雰囲気中で格子状に発生して、排ガスとの接触分布を一樣にさせる効果がある。よって、発生するプラズマが高率よく排ガスと反応するので、放電電極13、13aを大型化することなく、効率よく排ガスを浄化できる。

【0026】以上のように構成した排気浄化装置1の作用について、以下説明する。エンジン30が始動されてHC、CO、NO<sub>x</sub>等の有害成分を含んだ排気ガスがプラズマ発生装置12に導かれる状態において、高圧電源発生装置14から各流路12を挟んで対向する複数の格子状の放電電極13、13aに高周波の高圧交流電圧が印加される。

【0027】この高周波の高圧交流電圧が放電電極13、13aに印加される場合において、対向する放電電極13、13a間で挟まれる放電電極13の外周枠で決まる面積を大きくして格子状の放電電極より生成されるプラズマと、この格子状の放電電極13、13a間で挟まれる排ガスとの接触分布を一樣にさせている。

【0028】そして、この大きくした放電電極13の外周枠で決まる面積よりも放電電極13、13aの対向面にある実質的な電極面積を小さく構成することで、電気エネルギー損失無く放電電極13、13aに高周波の高圧交流電圧の印加を可能として、触媒装置32との組み合わせによってHC、CO、NO<sub>x</sub>の3つの有害成分を同時に浄化処理している。

【0029】このように、放電電極13、13aの静電容量を小さくして、放電電極13、13aを大型化することなく効率よく排ガスを浄化できる排気浄化装置1を提供できる。

【0030】（第2実施形態）本発明の第2実施形態を図5(a)に示す。第1実施形態では、放電電極13に複数の隙間部20を備えることで、放電電極13の面を格子状に形成したのに対し、本発明の第2実施形態の放電電極53では、複数の隙間部50を備えることで、放

電電極53の面を櫛状に形成した。

【0031】この放電電極53の面を櫛状に形成することで、放電電極53の静電容量を小さくすることができる。

【0032】また、櫛状の放電電極53により生成されるプラズマは、排ガス雰囲気中で櫛状に発生して、排ガスとの接触分布を一樣にさせる効果がある。よって、発生するプラズマが高率よく排ガスと反応するので、放電電極53を大型化することなく、効率よく排ガスを浄化できる。

【0033】そして、放電電極13の端部に形成された接続端子部51は、例えば高圧電源発生装置14に接続されている。52は、絶縁基板である。

【0034】このように、放電電極53に複数の隙間部50を備えることで、対向する放電電極53間で挟まれる放電電極13の外周枠で決まる面積よりも、対向する放電電極53の対向面にある実質的な電極面積を小さく構成している。

【0035】ここで、図5(b)に示す絶縁基板53aは、図5(a)に示す絶縁基板52に埋め込まれた放電電極53での櫛間ピッチに比して、複数の隙間部50aを大きく形成することで、この櫛間ピッチを大きく形成した放電電極53aを示している。このように、この櫛間ピッチを変えることで放電面積を調整して放電電極53、53aの静電容量を電気エネルギー損失の発生しない最適域に調整するとともに、発生させるプラズマ量の調整をも可能としている。そして、例えばプラズマ発生装置10内において、浄化すべき排ガスの量、および濃度等の分布にあわせて、最適な櫛間ピッチの放電電極5

3、53aが埋め込まれた絶縁基板52、52aを組合わせて配置させる構成としている。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態のプラズマ発生装置の概略構成図である。

【図2】本発明の第1実施形態の絶縁基板の詳細図である。

(a) 格子ピッチ小の放電電極を埋め込んだ絶縁基板の横断面図である。

(b) 格子ピッチ大の放電電極を埋め込んだ絶縁基板の横断面図である。

【図3】本発明の第1実施形態の放電電極における格子ピッチと静電容量との関係を示す特性図である。

【図4】本発明の第1実施形態の排気浄化装置システム全体を示す概略構成図である。

【図5】本発明の第2実施形態の絶縁基板の詳細図である。

(a) 櫛間ピッチ小の放電電極を埋め込んだ絶縁基板の横断面図である。

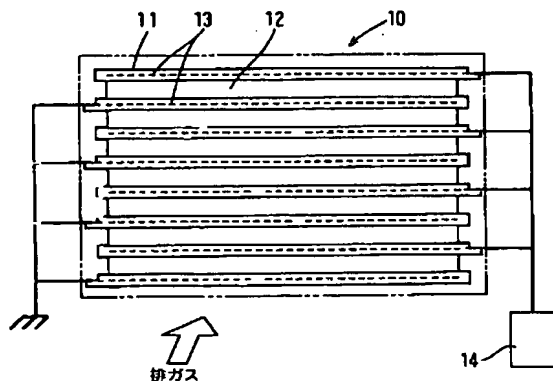
(b) 櫛間ピッチ大の放電電極を埋め込んだ絶縁基板の横断面図である。

【図6】静電容量による電気エネルギー損失の発生を示す説明図である。

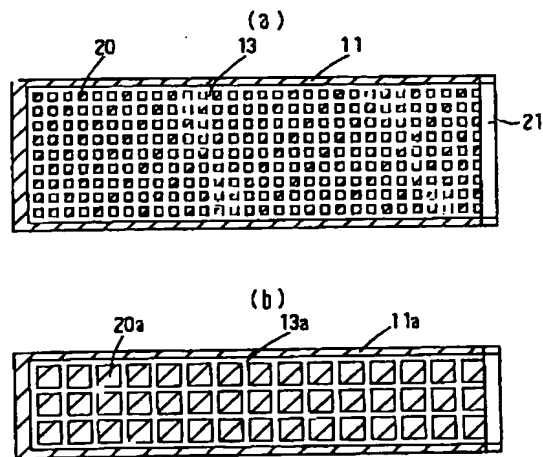
【符号の説明】

- 1 排気浄化装置
- 12 プラズマ発生装置
- 19 隙間部
- 32 放電電極

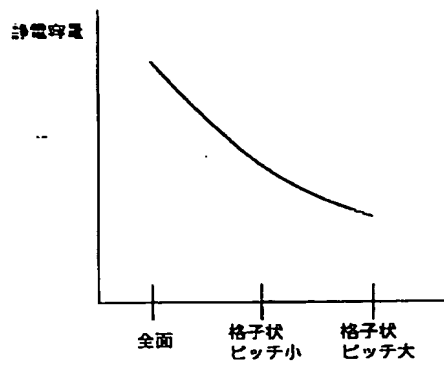
【図1】



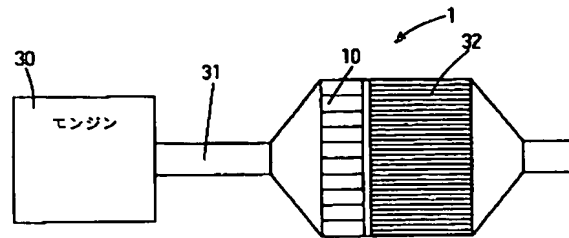
【図2】



【図3】



【図4】



【図6】

【図5】

